

Japanese Laid-open Patent

Laid-open Number: Hei 03-004582
Laid-open Date: January 10, 1991
Application Number: Hei 01-139766
Filing Date: May 31, 1989
Applicant: NGK SPARK PLUG CO., LTD.

Specification

1. Title of the Invention

Ceramic board

2. Scope of Claims

1) A ceramic board, characterized in that:

a plain surface is provided with a groove for break for
production of multiple boards;

a conductor, a resistor, and a dielectric material are adhered
onto the surface in a form of a film;

a hardening sealing material is used; and

at least the dielectric material is sealed by a cap, and in
that

a minute protrusion is provided along the groove for break.

3. Detailed Description of the Invention

[Field of Industrial Applicability]

The present invention relates to a ceramic board having thick
films adhered thereto which serve as a circuit element.

[Prior Art]

To date, there has been proposed a ceramic board as shown in Fig. 4, in which: a break groove 100 for separation is provided on a plain surface of a board for improving productivity; thick films of a conductor 210, a resistor, and a dielectric material each are adhered in a form of a film onto the surface; and the dielectric material is sealed by a cap 400 with an epoxy resin 300.

[Problems to be solved by the Invention]

However, the prior art has defects as described below.

When the cap 400 is sealed with the epoxy resin 300, the epoxy resin 300 before hardening often runs over (leaks) and flows into the break groove 100, thereby filling the break groove 100. The filling of the break groove 100 causes adverse effects on breakability, i.e., separation of the board. Reduction in the amount of the epoxy resin 300 makes its flowing into the break groove 100 difficult, but deteriorates the sealing property.

An object of the present invention is to provide a ceramic board in which the groove for break is not filled with the hardening sealing material without reducing the amount of the hardening sealing material.

[Means for solving the Problems]

With a view to achieve the object, the present invention employs a ceramic board which has a structure in which:

a plain surface is provided with a groove for break for production of multiple boards;

a conductor, a resistor, and a dielectric material are adhered onto the surface in a form of a film;

a hardening sealing material is used; and

at least the dielectric material is sealed by a cap, and in that

a minute protrusion is provided along the groove for break.

[Function and Effect of the Invention]

The ceramic board of the present invention successfully provides functions and effects as described below.

The ceramic board of the present invention is provided with minute protrusions along a groove for break and at the edges of the groove. Therefore, when the dielectric material or the like is sealed by a cap by using a hardening sealing material, the hardening sealing material is blocked by the protrusions, so it does not flow into the groove for break. Thus, the groove for break can be prevented from being filled with the hardening sealing material without reducing the amount of the hardening sealing material.

[Example]

Next, an example of the present invention will be described by referring to Figs. 1 to 3.

As shown in Fig.2, a ceramic board A having a dimension of 95 mm by 114 mm by 0.635 mm is provided with a break groove 1 for the production of multiple boards on the surface thereof, and a conductor 2, a capacitor element 3, and the like are adhered thereon

in a form of a film. In addition, as shown in Fig. 3, the capacitor element 3 is covered with a cap 4 and sealed by means of an epoxy resin 5.

As also shown in Fig. 1, multiple break grooves 1 are formed in a longitudinal direction, and protrusions 11 are formed along each of the grooves 1, at the edge of the groove, and in parallel to each other. The break grooves 1 and protrusion 11 are created as described below.

(1) An edge die of an included angle larger than that of a cutting edge for forming the conventional break groove 100 is pressed against an alumina green sheet.

(2) Next, the cutting edge is pulled up, whereby the green sheet at the groove edge becomes protruded as it adheres to the cutting edge. At this time, the height of the protrusion may be adjusted in accordance with the included angle and the hardness of the green sheet; provided that it is performed in consideration of shrinkage upon baking.

(3) The green sheet is baked. At this time, the baking provides microcracks along each of the grooves and slight increase in depth of each of the grooves, thereby providing the break groove 1. As shown in Fig. 1, the interval s between the break grooves 1 on the ceramic board A is about 4 mm, the depth t of the groove 1, i.e., the distance from the plain surface 12 to the break groove 1 is 0.1 mm, and the distance u from the plain surface 12 to the top

surface 13 of the protrusion 11 is 10 μ to 40 μ . Here, the distance u of less than 10 μ results in little blocking effect and the distance u of more than 40 μ results in opportunity of breaking upon the baking.

For a conductor 2 having a thickness of ten-several μ , an Ag/Pd paste is used, and it is formed by sintering after having been printed in a form of a thick film on the plain surface 12.

For a capacitor element 3 having a thickness of ten-several μ , a paste containing as a main component a metal oxide with a high dielectric constant is used. The capacitor element 3 is similarly formed by sintering the paste on the plain surface 12.

A cap 4 is a container of a size, which can cover the capacitor element 3 and is composed of alumina ceramic, as shown in Fig. 3. The cap 4 is used not to cause a change in the volume of the capacitor element 3 due to humidity.

An epoxy resin 5 is a sealing material, which hardens under heating when it is reacted with a hardening material. The reference numeral 51 is a resin pool, which is blocked by the protrusion 11.

Next, the functions and effects of the ceramic board A in Example herein will be described.

(1) The epoxy resin 5 is blocked by the protrusion 11, so it does not flow into the break groove 1. Thus, the break groove 1 is not filled with the epoxy resin 5, and therefore it has excellent breakability.

(2) The epoxy resin 5 can be used in an enough amount to be required for sealing of the cap 4, and therefore the capacitor element 3 has an excellent sealing property.

(3) The included angle of the die of the present invention is just made larger than that of the conventional included angle, resulting in no increment in production cost.

(4) For variety in the film thickness of the conductor 2 or the like, the height of the protrusion 11, i.e., the distance u is about $40\ \mu$ and this is less than $1/100$ with respect to the intervals between the break grooves 1, i.e., $4\ \text{mm}$, thereby causing no defects in screen printing of the films.

The present invention includes the following embodiments in addition to the examples as described above.

a. The break groove for production of multiple boards may be provided in a transverse direction, a lengthwise direction, or a transverse direction in the ceramic board as well as in a lengthwise direction, i.e., longitudinal direction.

b. The hardening sealing material may be a phenolic resin, a silicon resin, a glass fiber-reinforced unsaturated polyester resin, or the like as well as the epoxy resin.

c. The ceramic material for the ceramic board may be beryllia, mullite, forsterite, steatite, alumina-crystallized glass, tin barium borate, silicon carbide, aluminum nitride, or the like as well as alumina.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a perspective view of a ceramic board that is an example of the present invention.

Fig. 2 is a perspective view showing a state where conductors and capacitor elements are adhered onto the board in a form of a film.

Fig. 3 is a perspective view showing a state where the capacitor elements are further sealed.

Fig. 4 is a perspective view showing a ceramic board of the prior art.

In the drawings the reference numerals refer as described below.

- 1 Break groove (i.e., groove for break)
- 2 Conductor
- 3 Capacitor element (i.e., dielectric material)
- 4 Cap
- 5 Epoxy resin (i.e., hardening sealing material)
- 11 Protrusion (i.e., minute protrusion)
- 12 Plain surface (i.e., board surface)
- A Ceramic board

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-4582

⑬ Int. Cl.⁵
H 05 K 1/02

識別記号 庁内整理番号
B 8727-5E
G 8727-5E

⑭ 公開 平成3年(1991)1月10日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 セラミック基板

⑯ 特 願 平1-139766

⑰ 出 願 平1(1989)5月31日

⑱ 発 明 者 平 岡 敬 章 愛知県名古屋市長穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式
会社内

⑲ 発 明 者 雁 行 定 二 愛知県名古屋市長穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式
会社内

⑳ 出 願 人 日本特殊陶業株式会社 愛知県名古屋市長穂区高辻町14番18号

㉑ 代 理 人 弁理士 石黒 健二

明 細 書

1. 発明の名称

セラミック基板

2. 特許請求の範囲

1) 平坦な表面に複数個取り用の破断用溝を設けるとともに、導体、抵抗体および誘電体などを表面に膜付けし、硬化性シール材を用い、少なくとも誘電体をキャップで封着するセラミック基板において、

前記破断用溝に沿って、溝縁に微小な盛り上がり設けたことを特徴とするセラミック基板。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、回路素子となる厚膜が被着されるセラミック基板に関する。

〔従来の技術〕

従来より、生産性向上のため、平坦な基板面に、切り離し用のブレイク溝100を設けるとともに、導体210、抵抗体および誘電体などの厚膜を表

面に膜付けし、誘電体を、エポキシ樹脂300を用いキャップ400で封着してなるセラミック基板(第4図に示す)が提案されている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかるに、上記技術ではつぎのような欠点がある。

エポキシ樹脂300によりキャップ400を封着する際、硬化前のエポキシ樹脂300がはみ出してブレイク溝100に流れ込み、ブレイク溝100を埋めてしまう場合が往々にしてある。ブレイク溝100が埋まるとブレイク性(基板の切り離し)が悪くなる。エポキシ樹脂300の量を減らせばブレイク溝100への流れ込みが起こり難くなるがシール性が悪くなってしまう。

本発明の目的は、硬化性シール材を減らさなくても、破断用溝が硬化性シール材で埋まらないセラミック基板の提供にある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的達成のため、本発明は、平坦な表面に、複数個取り用の破断用溝を設けるとともに、導体、

抵抗体および誘電体などを表面に膜付けし、硬化性シール材を用い、少なくとも誘電体をキャップで封着するセラミック基板において、前記破断用溝に沿って、溝縁に微小な盛り上がり設けた構成を採用した。

〔作用および発明の効果〕

本発明のセラミック基板はつぎの作用および効果を奏する。

破断用溝に沿って、溝縁に微小な盛り上りを設けている。このため、誘電体などを硬化性シール材を用い、キャップで封着する際、硬化性シール材はこの盛り上がりにより塞ぎ止められ破断用溝へ流れ込まない。ゆえに、硬化性シール材を減らさなくても、破断用溝が硬化性シール材で埋まってしまうことが防止できる。

〔実施例〕

つぎに、本発明の一実施例を第1図～第3図に基づき説明する。

第2図に示すごとく、セラミック基板A（縦9.5mm、横11.4mm、厚さ0.635mm）は、

ク基板Aのブレイク溝1どうしの間隔sは約4mm、溝1の深さt（平坦面12からブレイク溝1までの距離）は0.1mm、平坦面12から盛り上がり11の頂面13までの距離uは10μ～40μとされる。ここで、距離uが10μ未満であると塞ぎ止め効果が少なく、40μを超えると焼成時に割れ易い。

導体2（厚さ十数μ）は、Ag/Pdペーストを用い、平坦面12に厚膜印刷後、焼付けられて形成される。

コンデンサ素子3（厚さ十数μ）は、誘電率の高い金属酸化物を主成分とするペーストを用い、同様に平坦面12に焼付けられて形成される。

キャップ4は、前記コンデンサ素子3を覆う大きさの容器であり、アルミナセラミックで形成されている（第3図に示す）。このキャップ4は湿度によりコンデンサ素子3の容量が変化しないように用いられる。

エポキシ樹脂5は、硬化材と反応させて加熱硬化するシール材である。51は樹脂溜りで前記盛

特開平3-4582 (2)

基板面に複数個取り用のブレイク溝1が設けられ、導体2、コンデンサ素子3などが膜付けされている。また、コンデンサ素子3は第3図に示すようにキャップ4が被せられ、エポキシ樹脂5で封着される。

ブレイク溝1は第1図にも示すように、長手方向に多数形成され、溝1に沿って溝縁に、平行な盛り上がり11が形成されている。このブレイク溝1および盛り上がり11はつぎのようにして作られる。

(1) 従来のブレイク溝100形成用の刃先角より刃先角が大きい刃先金型をアルミナ生シートに押し当てる。

(2) つぎに刃先を引き上げると溝縁の生シートが刃先に粘着して盛り上がる。ここで、刃先角度と生シートの固さにより盛り上がり高さが調整できる（焼成時の収縮を考慮して行う）。

(3) 生シートを焼成する。この際、溝には焼成によりマイクロクラックが走り若干深さが増しブレイク溝1となる。第1図に示すように、セラミッ

り上がり11で塞ぎ止められている。

つぎに本実施例のセラミック基板Aの作用効果を述べる。

(1) エポキシ樹脂5は、盛り上がり11で塞ぎ止められ、ブレイク溝1に流れ込まない。このため、ブレイク溝1はエポキシ樹脂5で埋らず、ブレイク性に優れる。

(2) エポキシ樹脂5はキャップ4のシールに必要な量だけ使うことができ、コンデンサ素子3はシール性に優れる。

(3) 金型の刃先角を従来のものより大きくするだけなので製造コストは上昇しない。

(4) 導体2等の膜厚のばらつきについては、盛り上がり11の高さ（距離u）は40μ程度であり、ブレイク溝1どうしの間隔s（4mm）に対して1/100以下であるので膜のスクリーン印刷の際不具合を生じない。

本発明は上記実施例以外につぎの実施態様を含む。

a. 複数個取り用のブレイク溝はセラミック基板

特開平3-4582 (3)

の縦方向（長手方向）以外に、横方向、縦、横方向に設けられていても良い。

b. 硬化性シール材はエポキシ樹脂以外に、フェノール樹脂、珪素樹脂、ガラス繊維強化不飽和ポリエステル樹脂などでも良い。

c. セラミック基板のセラミック材料はアルミナの他、ベリリア、ムライト、フォステライト、ステアタイト、アルミナー結晶化ガラス、硼酸スズバリウム、炭化珪素、窒化アルミニウム等でも良い。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例である、セラミック基板の斜視図である。

第2図はその基板に導体、コンデンサ素子が膜付された状態を示す斜視図である。

第3図はさらにコンデンサ素子が封着された状態を示す斜視図である。

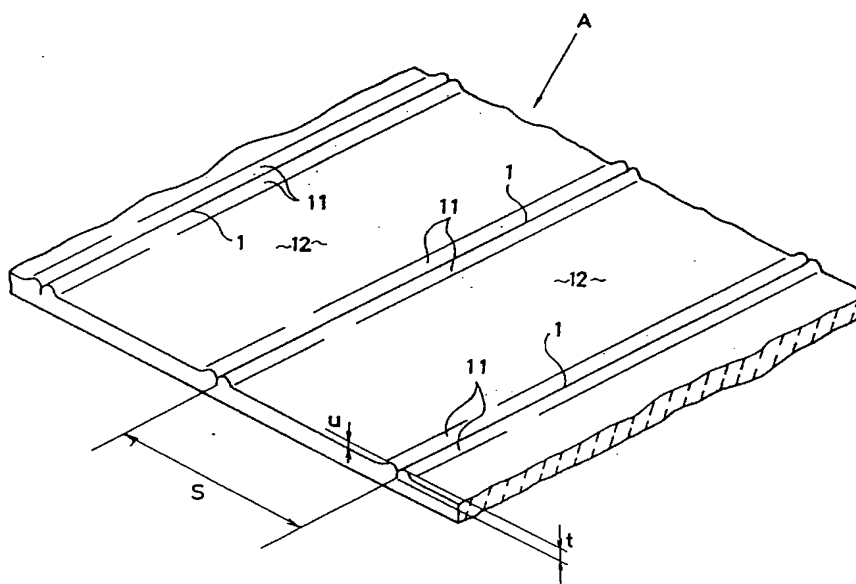
第4図は従来の技術を示すセラミック基板の斜視図である。

図中 1…ブレード溝（破断用溝） 2…導体

3…コンデンサ素子（誘電体） 4…キャップ
5…エポキシ樹脂（硬化性シール材） 11…
盛り上がり（微小な盛り上がり） 12…平坦面
（基板面） A…セラミック基板

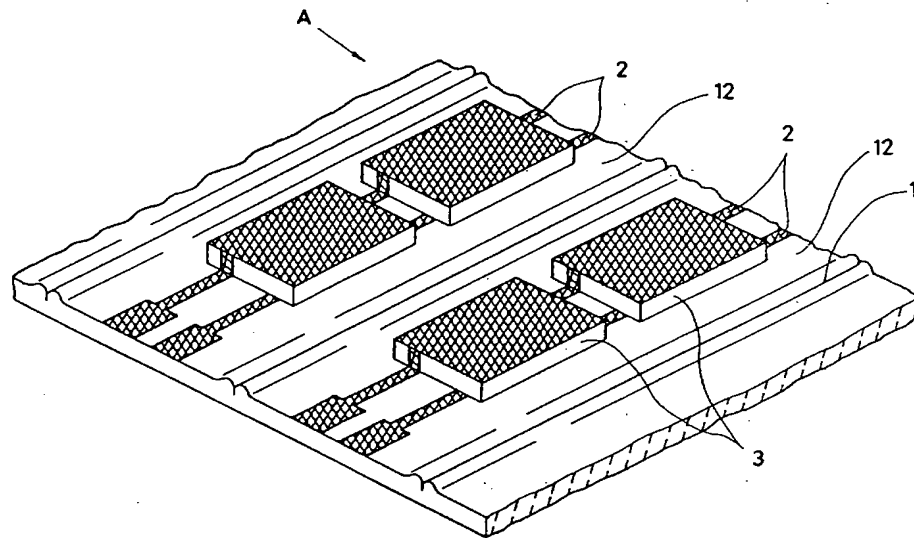
代理人 石 黒 健 二

第1図

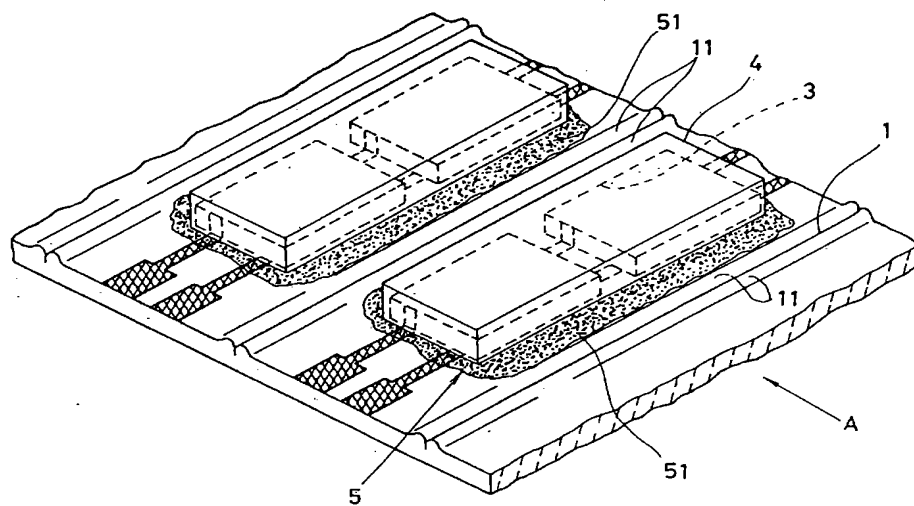


特開平3-4582 (4)

第2図



第3図



特開平3-4582 (5)

第4図

